*Journal of Pharmacy Vol. 8 No.1: 8 - 14*
*p-ISSN : 2302-7436; e-ISSN : 2656-8950*
DOI: https://doi.org/10.37013/jf.v1i8.74

# Pemanfaatan Limbah Minyak Goreng Bekas dan Bekatul Menjadi Sabun *Antiaging*

# *Utilization of Used Cooking Oil Waste and Rice Bran Into Antiaging Soap*

**Maria Mita Susanti[1*)], Margareta Retno Priamsari[1]**
mythavia84@gmail.com
[1,2]Program Studi D3 Farmasi, Politeknik Katolik Mangunwijaya, Semarang

**Abstrak**

Minyak goreng bekas dan bekatul merupakan limbah yang memiliki nilai ekonomis yang kurang. Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang menyebabkan asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh. Perubahan sifat minyak goreng tersebut menjadikan minyak goreng tidak layak digunakan sebagai bahan makanan karena dapat menyebabkan dampak kesehatan bagi tubuh. Sedangkan Ketersediaan bekatul yang sangat melimpah dan gizi bekatul yang mengandung antioksidan yang tinggi belum sebanding dengan pemanfaatannya yang masih terbatas. Tujuan penelitian untuk mengolah limbah minyak goreng bekas dan limbah bekatul untuk diolah menjadi produk sabun *anti aging*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan variabel bebas adalah formula sabun bekatul dan variabel terikat adalah karakteristik mutu sabun bekatul yang meliputi uji organoleptis, pH, daya busa, alkali bebas dan uji vitamin E. Data dianalisa secara deskriptif dengan membandingkan hasil penelitian dengan SNI 06-3532-1994. Hasil penelitian menunjukkan sabun bekatul yang memenuhi syarat mutu adalah formula II, yaitu didapatkan hasil yang memenuhi persyaratan mutu sabun secara teori yang meliputi uji organoleptis padat, berbau khas bekatul dan berwarna coklat, uji pH 11, uji daya busa 2,28 cm, uji asam lemak bebas 0,46%, uji alkali bebas 0,1% dan positif mengandung vitamin E

**Kata Kunci :** Minyak goreng bekas, bekatul, sabun padat, karakteristik mutu sabun

**ABSTRACT**

*Used cooking oil and rice bran is waste that has less economic value. The use of cooking oil repeatedly causes the fatty acids contained in the oil to be more saturated. Changes in the nature of cooking oil make cooking oil unfit for use as food because it can cause health effects on the body. Meanwhile, the availability of rice bran which is very abundant and nutrition of rice bran that contains a high antioxidant has not been comparable with its limited utilization. The research objective is to treat used cooking oil waste and rice bran waste to be processed into anti-aging soap products. This was an experimental research with the independent variable is bran soap formula and the dependent variable is the quality characteristics of bran soap which includes organoleptic test, pH, foam power, free alkali and vitamin E. The data were analyzed descriptively by comparing the results of research with SNI 06-3532 -1994. The results showed rice bran soap that meets the quality requirements is formula II, which is obtained results that meet the soap quality requirements in theory which includes solid organoleptic tests, typical odorous rice bran*

*and brown, pH 11 test, 2,28 cm foam power test, acid test 0,46% free fat, 0,1% free alkaline test and positive contain vitamin E*

***Keywords***: *Used cooking oil, rice bran, solid soap, soap quality characteristics*

## Pendahuluan

Minyak goreng bekas atau minyak jelantah (*waste cooking oil*) adalah minyak yang telah digunakan secara berulang-ulang hingga 2-4 kali penggorengan (Dalimunthe, N.A., 2009 dan Naomi, dkk., 2013). Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang menyebabkan asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh. Minyak goreng yang sudah jenuh berarti telah rusak dan menyebabkan bau yang tidak enak yang biasa disebut dengan minyak goreng bekas (Tomskaya, dkk., 2008). Minyak goreng tersebut akan mengalami perubahan sifat fisika-kimia. Perubahan fisika (penurunan kualitas) pada minyak goreng ditandai dengan perubahan warna menjadi gelap dan aroma menjadi kurang enak, sedangkan perubahan kimia ditandai dengan adanya proses hidrolisis, oksidasi, polimerisasi, dan reaksi pencoklatan yang disebabkan karena pemanasan pada suhu tinggi. Perubahan sifat minyak goreng tersebut menjadikan minyak goreng tidak layak digunakan sebagai bahan makanan karena dapat menyebabkan dampak kesehatan bagi tubuh. Menurut Aminah (2017), minyak goreng bekas dapat dibuat menjadi sediaan sabun mandi dengan formulasi terbaik pada penambahan NaOH 40%.

Ketersediaan bekatul yang sangat melimpah, belum sebanding dengan pemanfaatannya yang masih terbatas, sehingga secara ekonomi bekatul masih dianggap sangat rendah. Penggunaan bekatul saat ini masih sangat terbatas yaitu sebagai pakan ternak. Bekatul merupakan lapisan luar dari beras yang terlepas pada saat penggilingan gabah, kandungan gizi dari bekatul yang sangat tinggi dan ketersediaan bekatul yang sangat melimpah dapat memberikan nilai jual bekatul yang cukup tinggi dan dapat digunakan sebagai pengganti beras. Bekatul mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 13,23%-48,66%, karbohidrat 34,56%-40,01%, kadar protein 11,71%-14,60%, kadar lemak 4,91%-8,24%, serat kasar 7,06%-11,37%, kadar abu 1,78%-3,09% dan kadar air 37,11%-43,68%, vitamin terutama vitamin B dan E termasuk 3 antioksidan yaitu antioksida tokoferol, orisanol dan tokotrienol (Susanto dan Ayustaningwarno, 2011). Kandungan antioksidan pada bekatul dapat mencegah terbentuknya radikal bebas yang dapat menyebabkan penuaan dini.

Pemanfaatan limbah minyak goreng dan limbah bekatul yang kaya akan antioksidan dapat dikolaborasi menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai jual sekaligus sebagai pengembangan kosmetika herbal Indonesia. Limbah minyak goreng bekas dan limbah bekatul dapat diolah menjadi produk kosmetik sabun anti aging mengingat saat ini semakin tingginya paparan radikal bebas yang salah satunya diakibatkan dari sumber makanan, cemaran lingkungan dll yang dapat menyebabkan penuaan dini (Winarsi, 2007). Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukan penelitian tentang pemanfaatan limbah minyak goreng bekas dan bekatul menjadi sabun *antiaging*.

## Metode Penelitian

### Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik (Ohaus), thermometer, *beakerglass (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex),* corong pisah *(Pyrex)*, buret (RRC), corong kaca (Herma), pengaduk gelas, cawan porcelin, gelas ukur *(Pyrex),* pipet tetes, klem dan statif, kertas saring, *rotary evaporator*.

### Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng bekas, NaOH, karbon aktif, asam sitrat, asam stearat, aquadestilata, HCl, $Na_2CO_3$, NaOH 0,1 N, indikator phenolphthalein 1%, pH indicator, alkohol 96%, bekatul, baku vitamin E.

### Ekstraksi Bekatul

Tahapan dalam pembuatan ekstrak bekatul adalah sebagai berikut:

a. Penstabilan Bekatul

Bekatul padi yang telah terpisahkan dari

beras, dilakukan pengayakan dengan Mesh 60 untuk menyeragamkan ukuran bekatul, kemudian dilakukan pengovenan pada 80°C selama 1 jam untuk menginaktivasi enzim lipase yang terdapat dalam bekatul yang dapat menyebabkan timbulnya bau tengik selama penyimpanan (Siswanti, 2018).

b. Ekstraksi Bekatul

Bekatul yang telah dilakukan stabilisasi diekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebanyak 500 g, ditambahkan pelarut etanol 96% 3 L atau 1:6 (b/v) yang sebelumnya telah diasamkan dengan HCl 37% sampai pH 1 untuk mendestruksi sel tanaman. Maserasi didiamkan selama 30 jam sambil dilakukan pengadukan setiap 4 jam sekali. Hasilnya disaring, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan dengan penangas air didapatkan ekstrak bekatul (Suhery dkk, 2016).

**Uji Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas**

Minyak goreng bekas 20 g kemudian ditambahkan 2 tetes indikator phenolpthalein dan dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda mantap. Hasil titrasi yang terbentuk dicatat dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Putro dan Utami, 2011).

**Pemurnian Minyak Goreng Bekas**

a. Penghilangan Kotoran (*despicing*)

Air 500 g dipanaskan, kemudian ditambahkan 500 g minyak goreng bekas dipanaskan pada suhu 110°C hingga volume air menjadi setengah dari volume awal. Kemudian larutan dimasukkan kedalam corong pisah dan diendapkan selama 1 jam dan diambil fase minyak lalu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring (Ketaren, 2005).

b. Proses Netralisasi

Minyak goreng hasil *despicing* sebanyak 450 g dipanaskan pada suhu ± 35°C, kemudian ditambahkan larutan NaOH 10% hingga larutan netral (pH 7), suhu ditingkatkan hingga 40°C. Lalu campuran diaduk selama 10 menit, dan didiamkan selama 10 menit kemudian disaring dengan kertas saring untuk memisahkan kotoran (Ketaren, 2005).

c. Proses Pemucatan (*Bleaching*)

Minyak hasil netralisasi sebanyak 200 g dipanaskan pada suhu 70°C dan ditambahkan karbon aktif sebanyak 75 mg lalu suhu ditingkatkan menjadi 100°C selama 60 menit. Lalu campuran didinginkan kemudian disaring dengan kain katun putih dan dilakukan secara bertingkat untuk memisahkan minyak dari karbon aktif (Yulianti, 2009).

**Pembuatan sabun bekatul**

Minyak goreng bekas hasil pemurnian dipanaskan hingga asam stearat meleleh sempurna, kemudian NaOH dicampurkan pada suhu 60°C-80°C hingga proses saponifikasi berlangsung sempurna dan ditandai dengan tercapainya *base* sabun. Lalu dicek pH dan ditambahkan asam sitrat hingga pH sesuai dengan pH sabun, kemudian ditambahkan ekstrak bekatul sambil diaduk diaduk ditambahkan air hingga terbentuk *base* sabun yang kental. Kemudian sabun dimasukkan ke dalam cetakan sabun dan ditutup dengan plastik dan dibiarkan selama sehari agar menjadi padat (Susanti, 2014). Formula sabun bekatul disajikan pada Tabel I.

**Tabel I. Formula Sabun Bekatul**

| Bahan (g) | Formula | | |
|---|---|---|---|
| | I | II | III |
| NaOH | 1 | 1,5 | 2 |
| Minyak Goreng Bekas | 60 | 60 | 60 |
| Ekstrak Bekatul | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Asam Stearat | 5 | 5 | 5 |
| Asam Sitrat | qs | qs | qs |
| Aquadest | add 100 | add 100 | add 100 |

**Pengujian Karakteristik Sabun**

a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan sabun mandi padat yang meliputi bentuk, bau, dan warna sediaan.

b. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan cara menimbang 1 g sabun mandi padat yang dilarutkan ke dalam 10 mL aquadest. Kemudian pH meter dicelupkan ke dalam larutan dan diamati nilai pH sabun padat (Setyoningrum, 2010).

c. Uji Daya Busa

Pengujian daya busa dilakukan dengan cara menimbang sabun mandi padat sebanyak 5 g yang dilarutkan ke dalam 5 mL aquadest. Kemudian sabun dimasukkan ke dalam tabung

reaksi dan dikocok lalu catat/ukur tinggi busa yang terbentuk setelah pengocokkan 30 detik dan 60 detik (Putro dan Utami, 2011).

d. Uji Alkali Bebas

Sabun padat sebanyak 20 g dilarutkan dengan aquadest sebanyak 50 mL, kemudian ditambahkan 2 tetes indikator phenolphtalein dan dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N hingga warna merah jambu hilang. Hasil titrasi yang diperoleh kemudian dicatat dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Putro dan Utami, 2011).

**Uji vitamin E pada Sabun Bekatul**

Sampel sabun bekatul dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan alkohol 96% dan $HNO_3$ pekat kemudian dipanaskan, warna kuning jingga menunjukkan adanya kandungan vitamin E. (Roman, A dan Sumantri, 2018)

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan sabun yang terdapat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3532-1994.

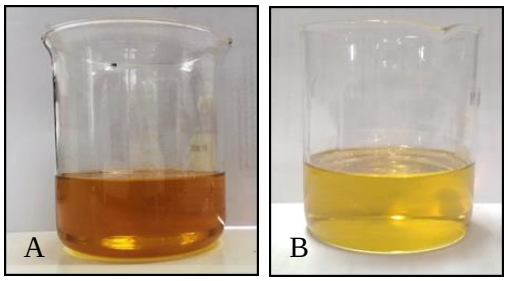
## Hasil Dan Pembahasan

Minyak goreng bekas yang digunakan diperoleh limbah penggorengan rumah tangga. Penggunaan minyak goreng bekas dengan 3 kali frekuensi penggorengan dipilih sebagai bahan dasar dalam pembuatan sabun karena minyak pada 3 kali penggorengan memiliki kandungan asam lemak bebas 0,2486%, angka asam peroksida 1,2379 meq/kg, dan bilangan asam 0,1385 mg KOH/g minyak yang tidak melebihi batas (Azizah dkk, 2016). Frekuensi penggorengan yang semakin tinggi (lebih dari tiga kali) maka kandungan asam lemak jenuh menjadi semakin meningkat. Struktur asam lemak yang tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap bersifat tidak stabil dan mudah berubah menjadi asam lemak jenuh hal ini terjadi karena proses hidrolisis pada suhu lebih dari 200°C dalam waktu yang lama.

Minyak goreng bekas yang digunakan sebagai bahan sabun diuji kadar asam lemak bebasnya, berdasarkan pengujian kadar asam lemak yang dihasilkan pada pembuatan sabun bekatul kadar asam lemak bebas formula I 0,28 % sedangkan formula II dan III adalah 0,56%, kadar ini masih memenuhi syarat asam lemak bebas pada sabun yaitu tidak lebih dari 2,5% (SNI 1994). Asam lemak bebas yang terkandung dalam sabun bekatul ini menunjukkan bahwa asam lemak yang terdapat dalam sabun telah berikatan sempurna dengan NaOH. Asam lemak bebas dalam sabun disebabkan karena asam lemak bebas dari minyak goreng bekas yang tidak berikatan atau tidak mengalami reaksi penyabunan dengan senyawa basa maupun senyawa trigliserida. Kadar asam lemak bebas yang tinggi pada sabun dapat mengakibatkan sabun menjadi berbau tengik dan sulit bereaksi sempurna dengan fase basa.

Proses pemurnian minyak goreng bekas sebelum digunakan sebagai bahan dasar sabun bertujuan untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang

kurang menarik dan memperpanjang daya simpan sebelum digunakan kembali (Naomi, 2013). Hasil pemurnian minyak goreng bekas disajikan pada Gambar1.




**Gambar 1. Hasil Pemurnian**
**A) Sebelum B) Sesudah Pemurnian**

Hasil yang diperoleh dari proses pemurnian dengan tahapan *despicing*, netralisasi dan *bleaching* didapatkan minyak yang berwarna kuning jernih, tidak berbau tengik dan tidak terdapat kotoran. Hal ini sesuai dengan syarat mutu organoleptis minyak goreng menurut SNI (2014) yaitu minyak goreng berwarna kuning sampai kuning pucat dan tidak berbau.

Pengujian organoleptis dari sabun bekatul formula I, formula II dan formula III dapat dilihat dari bentuk, warna, dan aroma. Tujuan dari uji organoleptik yaitu untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap sabun mandi padat. Hasil pengujian organoleptis sabun mandi padat dapat dilihat pada Tabel II.

**Tabel II. Uji Organoleptis Sabun Bekatul**

| Formula | Orgaoleptis | | |
|---|---|---|---|
| | Bentuk | Warna | Aroma |
| I | Padat | Coklat | khas bekatul |
| II | Padat | Coklat | khas bekatul |
| III | Padat | Coklat | khas bekatul |

Berdasarkan Tabel II menunjukkan formula I, II dan III telah memenuhi persyaratan yaitu berbentuk padat. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH mempengaruhi konsistensi maka sabun yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan yaitu berwarna coklat, hal ini disebabkan oleh bahan yang digunakan yaitu minyak goreng hasil pemurnian yang berwarna kuning dan ekstrak bekatul yang berwarna coklat. Bau atau aroma yang dihasilkan dari ketiga replikasi sama yaitu beraroma khas bekatul.

Pengujian karakteristik sabun meliputi pengujuan organoleptis, pH, daya busa dan alkali bebas. Hasil pengujian karakteristik sabun disajikan pada Tabel III.

**Tabel III. Hasil Uji Karakteristik Sabun**

| Pengujian | Formula | | |
|---|---|---|---|
| | I | II | III |
| pH | 11 | 11 | 11 |
| Daya Busa (cm) | 2 | 2,28 | 2,4 |
| Alkali Bebas (%) | 0,1 | 0,1 | 0,2 |

Berdasarkan Tabel III menunjukkan bahwa formula II merupakan konsentrasi yang terbaik karena telah memenuhi standar mutu karakteristik sabun. pH sabun yang dihasilkan memenuhi persyaratan yaitu 11. pH yang telah memenuhi syarat dalam sediaan sabun (SNI, 1994), hal ini menunjukkan bahwa alkali yang digunakan (NaOH) telah bereaksi sempurna dengan asam-asam lemak yang terdapat dalam minyak, sehingga residu NaOH semakin rendah dan nilai basa pada sabun menurun. Selain itu, pH sabun semakin menurun dengan adanya peningkatan rasio air, karena air bersifat netral sehingga penambahan air menyebabkan konsentrasi sabun turun dan pH menurun (Wijana, 2009). Sabun yang memiliki nilai pH yang tinggi atau rendah dapat meningkatkan daya absorbansi kulit sehingga kulit dapat mengalami iritasi. pH sabun dipengaruhi oleh jumlah NaOH yang digunakan, semakin banyak NaOH yang ditambahkan maka dapat meningkatkan nilai pH dari sabun yang dihasilkan.

Hasil pengujian daya busa menunjukkan bahwa formula II dan formula III memenuhi persyaratan daya busa yang baik, sedangkan formula I tidak memenuhi syarat daya busa. Persyaratan daya busa yaitu lebih dari 2,2 cm (Wijana, 2009). Pada formula II dan II menunjukkan bahwa proses penyabunan larutan minyak mengalami hidrolisis sempurna, sehingga proses penyabunannya menghasilkan busa yang lebih banyak. Busa yang cukup banyak menyebabkan daya pencuci (pembersih) dapat berfungsi dengan baik untuk membersihkan. Selain itu, adanya peningkatan jumlah air yang ditambahkan dalam sabun juga berpengaruh terhadap daya busa yang dihasilkan (Putro dan Utami, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang ditambahkan mempengaruhi daya busa. Semakin banyak NaOH maka reaksi saponifikasi antara senyawa basa dengan lemak atau minyak akan semakin optimal, sehingga akan menghasilkan busa yang semakin banyak.

Kandungan alkali bebas pada formula I dan II telah memenuhi syarat kandungan alkali bebas yang terdapat dalam SNI (1994) yaitu tidak lebih dari 0,1%, sedangkan pada Formula III tidak memenuhi persayaratan kadar alkali bebas. Adanya alkali bebas pada ketiga formula tersebut disebabkan karena air yang digunakan untuk melarutkan NaOH lebih sedikit dibandingkan dengan formula I dan II, sehingga NaOH yang ditambahkan pada sabun memiliki konsentrasi yang lebih pekat. Selain itu adanya alkali bebas dalam sabun mandi disebabkan oleh konsentrasi alkali yang berlebihan pada proses penyabunan (Rozi, 2013), karena pada saat pembuatan stok sabun tidak semua NaOH berikatan dengan asam lemak membentuk sabun. Mekanisme reaksi pembentukkan alkali bebas pada sabun dapat dilihat pada persamaan berikut (Mardina dkk, 2012).

$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$

$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + NaOH + H_2O$

**Uji Kandungan Vitamin E pada Sabun Bekatul**

Bekatul memiliki kandungan vitamin E yang tinggi. Kandungan Vitamin E pada bekatul dapat diidentifikasi menggunakan penambahan alkohol dan $HNO_3$ pekat melalui

proses pemanasan (Roman.A dan Sumantri, 2018). Hasil identifikasi vitamin E pada sabun bekatul memberikan warna yang sama dengan baku vitamin E yaitu membentuk warna kuning jingga. Hal ini menunjukkan bahwa formula I, II dan III sabun bekatul mengandung vitamin E.

Pemanasan yang dilakukan pada proses identifikasi vitamin E bertujuan untuk mempercepat reaksi pembentukan senyawa kompleks berwarna jingga. Uji Vitamin E alkohol dan $HNO_3$ berfungsi untuk membentuk senyawa α-kuinon yang dapat direduksi menghasilkan kuinol, dengan adanya pereaksi $HNO_3$ pekat maka α-tokoferol menghasilkan α-kuinon. Kandungan vitamin E pada sabun bekatul mampu menangkal radikal bebas dan berfungsi sebagai zat penstabil membrane. Cara kerja antioksidan bekerja secara sinergis menstabilkan radikal bebas yang berperanan pada proses *photoaging,* karsinogenesis dan imunosupresi dan berefek menstabilkan biosintesis kolagen (Bauman L, Allemann IB, 2009 dan Tiwari AK, 2001).

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulan sabun bekatul yang memenuhi syarat mutu adalah formula II, yaitu didapatkan hasil karakteristik mutu sabun yang memenuhi persyaratan mutu sabun secara teori yang meliputi uji organoleptis padat, berbau khas bekatul dan berwarna coklat, uji pH 11, uji daya busa 2,28 cm, uji asam lemak bebas 0,46%, uji alkali bebas 0,1% dan positif mengandung vitamin E

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Bernadus yang telah memberikan Hibah Penelitian Kompetitif bagi dosen Politeknik Katolik Mangunwijaya Tahun Anggaran 2018 dan semua pihak yang turut membantu pelaksanaan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

Aminah, S.N, 2017. Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Mutu Sabun Mandi Padat Berbahan Dasar Minyak Goreng Bekas. Karya Tulis Ilmiah. Akademi Farmasi Theresiana: Semarang.

Azizah, Z., Rasyid, R., Kartina., 2016. Pengaruh Pengulangan dan Lama Penyimpanan Terhadap Ketengikan Minyak Kelapa dengan Metode Asam Thiobarbiturat (TBA). *Jurnal Farmasi Higea*. Vol. 8(2):189-199.

Badan Standarisasi Nasional., 1994. SNI 06-3532-1994 Standar Mutu Sabun Mandi. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.

Bauman L, Allemann IB.2009. Antioxidants. In: Weisberg, E. editor. Cosmetic Dermatology Principles and Practice. 2nd ed. New York: Mc GrawHill; p. 292-311.

Dalimunthe, N.A., 2009. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi Padat. Tesis. Universitas Sumatera Utara: Medan.

Ketaren, S., 2005. Minyak Dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia: Jakarta.

Mardina, P., Erlyta, F., dan Netty, S., 2012. Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah. *Jurnal Kimia 6*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.

Naomi, P., Gaol, A.M.L., and Toba, M.Y., 2013. Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia, *Jurnal Teknik Kimia* No. 2, Vol. 19, April 2013. Universitas Sriwijaya: Palembang.

Rohman, A dan Sumantri. 2018. Analisis Makanan. Gajah Mada Press. Jogjakarta

Rozi, M., 2013. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Transparan Minyak Atsiri Jeruk Nipis dengan Cocamid DEA. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.

Susanto. D, Ayustaningwarno. F. 2011. Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Produk Selai Kacang. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Putro, S.S., dan Utami, W.P.2011. Pembuatan Sabun Cair Dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah). *Jurnal Kimia dan Teknologi*. Universitas Negeri Solo.

Setyoningrum, E.N.M., 2010. Optimasi Formula Sabun Transparan dengan Fase Minyak Virgin Coconut Oil dan Surfaktan Cocoamidopropyl betaine: Aplikasi Desain Faktorial. Skripsi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.

Susanti, S., Fahjar, P., dan Ari, W., 2014. Minyak Jelantah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun Transparan. UHAMKA: Jakarta

Siswanti, Murhartadi, E., Anandito, R.B.K., dan Setyaningrum, E.A., 2018. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia

Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Kultivar Melik dengan Berbagai Teknik Stabilisasi. Universitas Sebelas Maret, Vol 2(1).pp 55-64.

Suhery, W.N., Anggraini, N., 2016. Formulation and Evaluation of Peel-off Gel Masks from Red Rice Bran Extract with Various Kind of Bases. *International Journal of PharmTech Research*, Vol 9(12): 574-580

Tiwari AK. 2001. Imbalance in antioxidant defence and human diseases: multiple approach of natural antioxidants therapy. Curr Sci; 81(9): 1179-87.

Tomskaya, L.A., Makarova, N.P., and Ryabov, V.D., 2008. Determination of the hydrocarbon composition of crude oils. Chem Tech Fuel Oil.

Wijana, S., Soemarjo, dan Harnawi, T., 2009. Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas (Kajian Pengaruh Lama Pengadukan Dan Rasio Air:Sabun Terhadap Kualitas*). Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 10 No. 1 (April 2009). Universitas Brawijaya: Malang.

Winarsi. H, 2007. Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas Potensi Dan Aplikasinya Di Bidang Kesehatan. Kanisius. Jogjakarta.

Yulianti, Eny, 2009. Adsorpsi Peroksida dan Asam Lemak Bebas (FFA) dalam (*Moringa oliefera*. Lamk) yang telah Diaktivasi dengan Proses Pirolisis Satu Tahap. *Lamlitbang*. Universitas Islam Negeri Malang.